



Copyright: Auxios AS / Skarphetsalgoritme som uthever en fisk som er i fokus ([FHF-901412](#))

RESULTATER FRA AVSLUTTEDE FHF- PROSJEKTER: 4. KVARTAL 2019

HAVBRUK

Introduksjon

FHF har i snitt mer enn 150 pågående FoU-prosjekter i året og i denne oversikten vil man finne en kortfattet beskrivelse av hva som er hovedresultatene fra prosjektene innen **havbruk**. Hensikten er å lette tilgjengelighet til prosjektene og ikke minst resultatene, og derved

bidra til økt konkret nytte av dem for næringen.

Overskriftene har klikkbare lenker til prosjektsidene for ytterligere informasjon.

Oversiktene finnes samlet på <https://www.fhf.no/resultater/prosjektresultater>

Innhold

Havbruk

Havbruk og miljø

- 901539 Kunnskaps- og erfaringskartlegging om *Caligus elongatus* (skottelus) (KEKS)..... 4
Bidrag til bedre forebygging og kontroll med skottelus i næringen gjennom kunnskaps- og erfaringsgjennomgang
- 901458 Strategi Lakselus 2017: Forebyggende ernæring mot lus på laks – forsøk og dokumentasjon på betydning av samvirkning mellom aktive tilsetninger og grunnfôr (“Resept mot lus”)..... 5
Bidrag til bedret fiskehelse ved viktig kunnskap om skinn- og barrierestatus relatert til fôringredienser
- 901453 Strategi Lakselus 2017: Dokumentasjon av lusebeskyttelse med “Midt-Norsk-ringen”..... 7
Ny kunnskap om effektiv bruk av skjørt og strømsetting for å redusere lusepåslag i oppdrett
- 901414 Strategi Lakselus 2017: Enhetlig proaktiv lusestrategi Rogaland 9
Modelleringer og verktøy som kan bidra til å redusere antall behandlinger mot lus
- 901412 Strategi Lakselus 2017: Automatisert telling av lakselus (AutoLus)..... 11
Kunnskap om utvikling av automatisert telling av lus, som vil bedre fiskevelferd og redusere kostnader
- 901397 Standardisert metodikk for kvalifisering av mekaniske avlusingsystemer (KVALISYS)..... 12
Prosjektet har utviklet en metode og instrument som kan bidra til mer skånsom håndtering av laksen
- 901340 Redusert ferskvannssoppgang hos oppdrettslaks? 13
Biologisk kunnskap om laksens tilbakevending til ferskvann
- 901322 Bunnpåvirkning fra marine matfiskanlegg: Modellberegninger av geografisk omfang og biologiske konsekvenser/ Benchmarking of deposition models 15
Testing av modeller som kan bidra til redusert miljøpåvirkning grunnet utslipp av organisk materiale
- 901320 Program rensefisk: Parasittisk infeksjon hos rognkjeks: *Nucleospora cyclopteri*..... 17
Ny kunnskap om parasitter som kan bedre fiskevelferd hos rognkjeks

Fiskehelse og fiskevelferd

- 901470 Microbial colonization in recirculation aquaculture systems (RAS) / Mikrobiell kolonisering i resirkuleringsanlegg for havbruk 18
Ny kunnskap som bidrar til bedret fiskehelse og redusert dødelighet i resirkuleringsanlegg

901265 Ernæringsens betydning for skinn-, tarm- og gjellehelse hos laks..... 20
Bidrag til bedret fiskehelse ved ny kunnskap om hvordan sink og omega-3-fettsyrer i fôr påvirker fiskehelse

Rammebetingelser

901335 Kostnadsutvikling og forståelse av drivkrefter i norsk lakseoppdrett..... 21
Dokumentasjon av kostnadsutvikling og kostnadsdrivkrefter i næringen som bidrag til å begrense kostnadsutviklingen

Felles satsingsområder

Sameksistens

901518 Rent hav – plast: Marin plast fra norsk sjømatnæring – Kartlegging, kvantifisering og handling (HAVPLAST) 22
Viktig dokumentasjon som vil være et bidrag til reduserte utslipp av plast fra næringen

Prosjekter innen alle fagområder i 2019 (2018-tall i parentes)

	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	4. kvartal	
Avsluttede	25 (29)	12 (24)	18 (15)	15 (14)	Totalt: 70 (82)
Oppstartede	20 (26)	16 (14)	6 (15)	14 (6)	Totalt: 56 (61)
Pågående	153 (186)	132 (181)	147 (195)	143 (158)	Snitt: 144 (181)

901539 Kunnskaps- og erfaringskartlegging om *Caligus elongatus* (skottelus) (KEKS)

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	15.01.2019
Prosjektleder	Albert Kjartanson Imsland	Slutt	01.07.2019
Ansv. organisasjon	Akvaplan-niva AS		

Resultatmål

Å kartlegge dagens kunnskaps- og erfaringsgrunnlag om skottelus i lakseoppdrett, og vurdere og prioritere videre forskningsbehov.

Forventet nytteverdi

Resultatene fra prosjektet vil både gi kunnskapsgrunnlag for målrettede tiltak for forebygging og kontroll av skottelus, og avdekke nye FoU-behov. Siden skottelus ser ut til å både forekomme i økende grad, og i enkelte tilfeller også gi velferdsutfordringer for både laks og rognkjeks, vil dette være nyttig kunnskap for næringen.

Hovedfunn

- Det er behov for mer kunnskap om skottelus (formeringssevne, generasjonsintervall og levetid ved ulike temperaturer).
- Gjennomgang av publiserte og upubliserte data indikerer at rognkjeks kan bidra aktivt i kampen mot økte forekomst av skottelus. Beting kan sannsynligvis økes ved hjelp av tilvenning til levende fôr og avl.
- Skottelus representerer en velferdsutfordring for laks i produksjonsområdene 9–13 i Norge, på Færøyene og på Island. Omfang og alvorlighetsgrad av kliniske funn øker med mengden lus.
- Skottelus forekommer i antall som anses som problematiske for velferd i de undersøkte områdene, og spesielt i produksjonsområde 12 (Vest-Finnmark). Årsaken(e) til varierende infestasjonspress er ukjent.

- Skotteluspåslag er størst i uke 35–45 i Norge, og skottelus infesterer laks både første og andre høst i sjø.
- Foretrukket behandling mot skottelus er fôrmiddelet emamectin benzoat (Slice Vet.), som gir varig effekt mot alle stadier skottelus.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har resultert i en grundig kunnskaps- og erfaringsgjennomgang, og bidratt til å synliggjøre utfordringene skottelus gir i dag, og kan komme til å forårsake i fremtiden. Fokuset som FHF har satt på skottelus har direkte bidratt til at denne arten blir tatt med i større grad enn tidligere i nye forskningsprosjekter, slik at ny kunnskap vil genereres og kan bidra til bedre forebygging og kontroll av denne parasitten i fremtiden.

Formidlingsplan

Det vil gjennomføres oppstart- og avslutningsseminar for deling av kunnskap. En faglig sluttrapport vil bli tilgjengelig på FHFs nettside. Statusrapporter vil bli gitt på rensefiskkonferanser/-samlinger i regi av FHF og/eller andre. Kunnskaps- og erfaringskartlegging om skottelus i Norge og internasjonalt vil også bli utgitt som en minigjennomgang. Det vil bli levert en separat populærvitenskapelig artikkel (f.eks. i *Norsk Fiskeoppdrett*). Når resultater foreligger vil de presenteres i FHF sitt nyhetsbrev om lus.

901458 Strategi Lakselus 2017: Forebyggende ernæring mot lus på laks – forsøk og dokumentasjon på betydning av samvirkning mellom aktive tilsetninger og grunnfôr (“Resept mot lus”)

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	15.11.2017
Prosjektleder	Sturle Skeidsvoll	Slutt	22.11.2019
Ansv. organisasjon	Aller Aqua Norway AS		

Resultatmål

Å minimalisere mekanisk og medikamentell avlusning ved å bruke ernæringsrelatert strategi.

Forventet nytteverdi

Vellykket ikke-medikamentell, fôrbasert kontroll av lakselus vil kunne være banebrytende for fiskens trivsel, velferd, oppdrettsvirksomhetens påvirkning av det ytre miljø og ikke minst for næringens omdømme. Samtidig er det svært kostbare tilsetninger man her forsøker ut, slik at oppdrettere vil kreve at de positive resultatene står i forhold til merkostnad. En snakker om merkostnad på fôr på rundt 25 %/kg. På nyttesiden av regnestykket må en da vise at innsparte avlusninger med tilhørende veksttap og bedre velferd for fisken nærmer seg eller helst overstiger kostnad.

Produktene som skal testes i dette prosjektet er i en utviklingsfase med utprøving og behov for vitenskapelig dokumentasjon. Funksjonelle, ikke-medikamentelle fôrtilsetninger som kan styrke fiskens helse og ytre barriere, vil være en viktig strategi framover for å redusere antall avlusninger per produksjonssyklus.

Hovedfunn

Selv om deler av resultatene er vanskelige å tolke grunnet feil jod-innhold i mineralingrediensen, har prosjektet ledet frem til ny kunnskap:

- Biofeed Forte-ingrediensen brukt i fôr til fisk

inaktiverer voksen lakselus ved direkte kontakt med ingrediensen i en 4 % løsning i sjøvann (*in vitro*-modell, Ilab).

- Kontrollert karforsøk med laks tildelt fôr med den feilproduserte Biofeed Forte-ingrediensen inneholdt et ekstreme nivå av jod (1200 mg/kg), som gjenspeiles i fisken. Fôret ga en signifikant effekt på antall lus på preadult stadiet, sammenlignet med laks tildelt kontrollfôr med et jod-innhold på 7 mg/kg.

- Effekten av fôret på antall preadulte lus kan ikke konkluderes til enten være en direkte respons av jod eller endringer av biologiske mekanismer (fiskeskinnets slimceller, slimsammensetning e.l.) grunnet det høye jod-innholdet.

- Biofeed Forte-varianten benyttet i kommersielle forsøk på laks og regnbueørret i 2018 med fôr-innhold av jod på 5,1 mg/kg gav ikke forskjell i lusetall sammenlignet med fisk tildelt Salmon Group fôr med et jod-innhold på 0,9 mg/kg.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet ble påvirket av feil leveranse av ingrediens med høyt jod-innhold, noe som ble oppdaget på et så sent tidspunkt at de fleste forsøkene og analysene var utført. Dette gjorde det utfordrende å bearbeide og tolke resultatene, men foreliggende rapport fra Nofima inneholder mye nyttig kunnskap, utover det som opprinnelig var planlagt. Blant annet kunnskap om skinn- og barrierestatus i forhold til fôringredienser. Feltforsøkene som ble gjennomført i 2018 uten feil jodinnhold tilsier ikke at det er særlig sannsynlig at de

aktuelle ingrediensene bidrar til reduksjon av antall avlusinger.

Formidlingsplan

Resultater vil formidles fortløpende ved nye forsøk og funn. Prosjektet vil bidra ved åpne møter etter forespørsel.

For øvrig er det planlagt:

- faglige delrapporter
- sluttrapport
- faktaark
- populærvitenskapelig artikkel etter avslutning av prosjektet

901453 Strategi Lakselus 2017: Dokumentasjon av lusebeskyttelse med "Midt-Norsk-ringen"

FHF-ansvarlig	Roar Pedersen	Start	24.11.2017
Prosjektleder	Paul Midtlyng	Slutt	10.12.2019
Ansv. organisasjon	Aquamedic AS		

Resultatmål

Å dokumentere hvor stor beskyttelse mot påslag av lusearver som kan oppnås ved optimal bruk av Midt-Norsk-ringen.

Forventet nytteverdi

For lakseoppdrettere kan optimal bruk av Midt-Norsk-ringen gi skjerming mot lusepåslag, færre behandlinger og derav følgende kostnadsreduksjon, i tillegg til redusert belastning på fisken og mindre utslipp til miljøet i løpet av en produksjonssyklus i sjø. Vellykket skjerming mot lusepåslag vil bety reduserte behandlingstkostnader, raskere vekst, samt større årsproduksjon per konsesjons- og lokalitets-MTB (Maksimalt Tillatt Biomasse). Sist men ikke minst kan man redusere behovet for mekanisk avlusing og håndteringsoperasjoner, enten det gjelder medikamentell badebehandling eller ikke-medikamentell avlusing. Redusert behov for håndteringsoperasjoner er også en fordel både for fisken og for HMS-situasjonen på sjølokalitetene.

Hovedfunn

- Resultatene fra prosjektet ga ingen sikre holdepunkter for at bruken av skjørt gir systematisk beskyttelse mot påslag av lakselus. På én av 3 lokaliteter så man ca. 50 % reduksjon i påslag under en kortvarig "lusebølge". Funnet kan imidlertid (i det minste delvis) skyldes at plasseringen av merdene med skjørt i anlegget ikke var tilfeldig.
- En av lokalitetene opplevde en lang periode med sterk strøm og deformering av nøtene, og

måtte derfor løfte skjørtene for å hindre kritiske oksygennivåer i merdene. På de to øvrige lokalitetene som hadde generelt høy oksygenmetning under hele prosjektet ble det registrert kun ubetydelig oksygenreduksjon inne i merder som hadde skjørt pluss Midt-Norsk-ringen.

- Strømforsøk viste at luftboblene fra Midt-Norsk-ringen løfter vann hovedsakelig i midten av merda. Man ser en gradvis økning av løfteeffekten jo høyere i vannsøylen boblene stiger.
- Det ble ikke funnet vitenskapelig sikker positiv eller negativ effekt av skjørt + Midt-Norsk-ringen på overordnede biologiske utfallsvariabler (behandlingsfrekvens mot lus, dødelighet, vekst eller biologisk førfaktor).
- Bruk av skjørt + Midt-Norsk-ringen kan gå i balanse dersom en lokalitet "sparer" fra 0,15 til 0,4 behandlinger per utsett. En negativ veksteffekt grunnet dårligere miljøforhold inni skjørtet vil imidlertid gi økt produksjonskostnad med 80 øre/kg for hvert 100 gram tapt tilvekst.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Bruk av skjørt og en strømsetter (Midt-Norsk-ringen) har vært testet ut ett års tid uten at man kunne påvise vitenskapelig entydig reduksjon av lusepåslaget. Under en kortvarig "lusebølge" på en av lokalitetene så man mer enn 50 % reduksjon, men samme effekt ble ikke registrert på andre anlegg. En av lokalitetene måtte heve skjørtene på grunn av lave oksygenverdier. Det kan virke som at skjørt og strømsetter kan ha en positiv effekt under bestemte betingelser eller på enkelte

lokaliteter, men at man må ta tilbørlig hensyn til risikoen som følger med redusert vannutskiftning.

Formidlingsplan

Hovedkanaler for resultatformidlingen vil være:

- FHF-seminarer om kontroll med lus og ny oppdrettsteknologi.

- Møter og konferanser om fiskeoppdrett, produktivitet, miljø.
- Artikler og oppslag i trykte og internettbaserte bransjedia.

Resultatene vil formidles via presentasjoner, faktaark og en åpen sluttrapport. Vitenskapelig publisering vurderes dersom resultatene gir grunnlag for det.

901414 Strategi Lakselus 2017: Enhetlig proaktiv lusestrategi

Rogaland

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	01.10.2017
Prosjektleder	Trine Danielsen	Slutt	01.10.2019
Ansv. organisasjon	Blue Planet AS		

Resultatmål

Å dokumentere hvordan man innenfor et produksjonsområde lykkes med å holde vedvarende lave lusenivå ved å kombinere økt fokus på forebyggende tiltak og målrettet bruk av behandling, basert på verktøy som gir fortløpende oversikt over luseutvikling, innenfor hele produksjonsområdet i Rogaland.

Forventet nytteverdi

Gjennom pilotprosjektet er målet å bidra til å legge stor vekt på forebygging mot lakselus i næringen. Ved å vise til erfaringer med hva som fungerer og ikke fungerer ved gjennomførte strategier og bruk av varslingsystemer i Rogaland, vil hele næringen ta lærdom av og lokalt tilpasse forebyggende strategier mot lakselus.

Prosjektet kan bidra til å:

- få systematisert og evaluert erfaringer ved gjennomføring av en forebyggende strategi mot lakselus
- redusere antall avlusningsbehandlinger og dermed oppnå økt lønnsomhet, bedre fiskevelferd og mindre miljøpåvirkning
- kunne planlegge tiltak i forkant for å holde vedvarende lave lusenivå i området
- evaluere dagens soneinndeling og samordne fellestiltak mot lusesmitte

Kunnskapen som etableres i pilotprosjektet vil kunne tilpasses andre fylker og brukes som verktøy andre steder.

Hovedfunn

- Ved å ikke synkronisere produksjonen innen soner kan behovet for behandlinger mot lus

reduseres med omkring 20 % i Rogaland.

- Ved innføring av 500 g storsmolt på alle anlegg reduseres behandlingsbehovet med 35–50 %.
- Ved å innføre en temperaturavhengig tiltaksgrense som er høyere når det er kaldt i vannet og lavere når det er varmt, kan behandlingsbehovet reduseres med 5–10 %.
- Kopepoditter synes å gå langs land og effekten av smittepress øker jo nærmere land en lokalitet befinner seg.

En animasjon som viser hovedfunn i prosjektet kan lastes ned her: [Strategi lakselus Rogaland](#).

Resultater og erfaringer fra prosjektet ble oppsummert på et eget fagseminar i Stavanger 31. oktober 2019: [Seminar proaktiv lakselusstrategi Rogaland](#).

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har bidratt til å få frem nye og optimalisere eksisterende verktøy for modellering og simulering av effekt og samspill mellom mulige tiltak for vedvarende god kontroll med lakselus i næringen. Selv om prosjektet er utført basert på samarbeid med og data fra bedrifter i en begrenset region (Rogaland), er det sannsynlig at funnene og verktøyene kan bidra til mer proaktiv lusestrategi både her og i andre deler av landet. Dette vil kunne gi svært stor nytte hvis funnene omsettes i aktive tiltak og kan bidra til reduksjon av antall behandlinger mot lus, og gi positivt utslag både for økonomi, fiskevelferd og miljø. Samtidig er det viktig å ha med seg

at mange av resultatene er basert på modelleringer og simuleringer, med de mulige begrensninger og feilkilder dette kan innebære.

Formidlingsplan

Rogalandsaktørene kan teste ut modellen mot faktiske lusetellinger i prosjektperioden. Modellen vil bli overførbar for andre fylker og

modellen og bruksverdien vil bli presentert på ulike relevante konferanser og samlinger.

De endelige resultatene av prosjektet vil presenteres i en sluttrapport. Beskrivende artikler og publikasjoner vil bli vurdert underveis avhengig av oppnådde erfaringer og resultater.

901412 Strategi Lakselus 2017: Automatisert telling av lakselus

(AutoLus)

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	01.02.2018
Prosjektleder	Haakon Riiser	Slutt	01.09.2019
Ansv. organisasjon	Auxios AS		

Resultatmål

Å automatisere telling av lus ved bruk av videosensor.

Forventet nytteverdi

Systemet kan ha nytteverdi for:

- *fisken*: Den slipper å telles.
- *myndigheter*: Dette kan bidra til bedre tallmateriale, bl.a. fordi det kan telles flere fisk.
- *oppdretter*: Oppdretter kan slippe å telle fisk og samtidig få bedre tallmateriale.

I tillegg til reduserte kostnader som følge av spart tid til telling, kan bedre data på lusesituasjonen gjøre at en reduserer lusespredning og få bedre sykdomskontroll. Dette kan også bidra til økt produksjon.

Hovedfunn

- Særdeles store krav til kameraet dersom bildene skal bli gode nok til å kunne telle fastsittende lus. Utfordrende lysforhold og uskarphet pga. bevegelse gjør at det må benyttes kort lukkertid, men lav lukkertid betyr også mindre lys. Kravet til kamerasensorens lysfølsomhet blir derfor eksepsjonelt høy.
- Tapsløs bildekomprimering en nødvendighet for å beholde de små detaljene, noe som gjorde det vanskelig å få håndterbare datamengder. Luseteller befinner seg ikke hos oppdretter, og bildene som tas hos oppdretter må sendes over nettet. Bare fra en enkelt merd kan det produseres flere hundre gigabyte med bilder i løpet av en dag. Det var nødvendig å bruke ukonvensjonelle metoder for å komprimere disse dataene.
- Store variasjoner i partikkelnivåer i merden fra en dag til en annen forstyrrer algoritmene

for bildeutvalg, og kan gi falske positive i lusetelling. Bør kombineres med maskinlæringsmodellen slik at skarphet måles på utvalgte deler av bildet, der det faktisk betyr noe at bilder er i fokus (ikke på bildet som helhet).

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har synliggjort at det er mulig å detektere selv fastsittende, små lus på levende laks som svømmer i merd, men at det er store utfordringer med å kunne utføre dette som en kontinuerlig overvåking. Likevel viser resultatene at det synes å være mulig å utvikle slik teknologi, noe også resultater fra andre aktører som jobber med disse problemstillingene viser. En eller flere aktører, alene eller i samarbeid, vil med rimelig stor sannsynlighet klare å utvikle slikt verktøy relativt raskt. Dette vil spare næringen for mye arbeid, vil ha betydning for fiskevelferd siden fisk ikke trenger håndteres for lusetelling annet enn for "kalibrering" av automatisk overvåking, og løpende overvåking vil muliggjøre en mer proaktiv strategi for kontroll med lakselus og kanskje skottelus.

Formidlingsplan

Hovedstrategien for å formidle resultatene er, gitt gode resultater, å starte en dialog om hvordan en kan gå frem for å kvalitetssikre en ny lusetellingsmetode. Det er flere andre initiativ på dette området som det er ønsket om å koordinere denne aktiviteten med. I tillegg vil det leveres sluttrapport, delrapport og faktaark. Det vil også vurderes å trekke frem noen funn for vitenskapelig publisering.

901397 Standardisert metodikk for kvalifisering av mekaniske avlusingsystemer (KVALISYS)

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	15.06.2017
Prosjektleder	Walter Caharija	Slutt	01.12.2019
Ansv. organisasjon	SINTEF Ocean AS		

Resultatmål

Å klarlegge forholdene for laks i mekaniske avlusingsystemer gjennom utvikling og anvendelse av objektiv målemetodikk, -utstyr og informasjonspresentasjon.

Forventet nytteverdi

Industrideltakerne som stiller sine systemer for mekanisk avlusning til disposisjon, vil få unik kunnskap om hvilke forhold fisken utsettes for gjennom deres systemer. Dette kunnskapsgrunnlaget vil kunne anvendes som dokumentasjon overfor myndigheter, og som basis for eventuelle modifikasjoner.

Kunnskapen vil også gi operatørene mulighet til å beslutte hvordan systemene skal opereres for minst mulig belastning for fisken, noe som allerede på kort sikt kan bidra til å redusere stress, skader og behandlingsdødelighet.

Resultatene fra prosjektet vil også være viktige for å svare på Mattilsynets krav om dokumentasjon når det gjelder bruk av metoder, utstyr, teknologi osv. i akvakultur (veileder om fiskevelferd ved bruk av metoder, utstyr, teknologi m.m. i akvakultur).

Hovedfunn

- Sensorfisken er et instrument som kan kvantifisere fysiske forhold i ulike typer enheter for håndtering og behandling av fisk.
- Trykkmålinger og akselerasjon (støt) samles inn når sensorfisken føres gjennom systemet med vannstrømmen og gir mulighet for å måle trykk og identifisere støt på ulike punkter i enheten.
- Trykkmålingene og støtmålingene fra

sensorfisken er repeterbare.

- Prosjektet har fokusert på ulike systemer for avlusning, men sensorfisken kan tilpasses målinger i alle former for rørtransport av levende fisk.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Sensorfisken har allerede vist seg som et nyttig verktøy for de som utvikler og bruker utstyr der fisk håndteres gjennom pumping og rør m.m. Selv om den så langt ikke kan sies å representere direkte hva en levende fisk utsettes for av støt og annen mekanisk belastning, er det sannsynlig at bruk av sensorfisken kan bidra til mer skånsom behandling av fisk f.eks. ved avlusingsoperasjoner, noe som er svært nyttig og viktig.

Formidlingsplan

Det legges opp til både populærvitenskapelig og vitenskapelig formidling fra prosjektet. Vitenskapelig formidling vil primært gjøres gjennom publisering av prosjektets resultater i et tidsskrift med fagfellevurdering, f.eks. *Aquaculture* eller *Aquacultural Engineering*.

Prosjektet har en egen nettside [her](#).

Populærvitenskapelig formidling vil skje i form av artikler (f.eks. i *Norsk Fiskeoppdrett*) som sammenfatter resultater, samt omtale av prosjektet på nettsteder som intrafish.no, kyst.no og ilaks.no. Resultater vil også kunne formidles gjennom presentasjoner på seminar eller konferanser i regi av FHF, [TEKMAR](#) og [European Aquaculture Society \(EAS\)](#).

901340 Redusert ferskvannsoppgang hos oppdrettslaks?

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	01.02.2017
Prosjektleder	Stig William Omholt	Slutt	01.09.2019
Ansv. organisasjon	NTNU – Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet		

Resultatmål

Å avklare:

- i. om det er klare genetiske forskjeller mellom den generelle oppdrettspopulasjonen og oppdrettslaks som er fanget i norske lakseelver;
- ii. om disse eventuelle forskjellene beror på at oppdrettslaks fanget i elv er mer lik villaks enn bakgrunnspopulasjonen av oppdrettslaks;
- iii. om de eventuelle genetiske forskjellene kan kobles til de biologiske mekanismene man mener underligger laksens motivasjon og evne til å vende tilbake til ferskvann.

Forventet nytteverdi

På kort sikt vil måloppnåelse i form av påvisning av at rømt oppdrettslaks fanget i elv er genetisk mer lik villaks enn annen oppdrettslaks for et moderat antall gener gi avlsselskapene den genetiske informasjonen de trenger for å vurdere om forskjellene er av en slik karakter at de lar seg i prinsippet praktisk utnytte og hva som trengs av ytterligere tilrettelegging.

Gitt positive konklusjoner vedrørende praktisk utnyttbarhet og verifiseringsforsøk, vil måloppnåelse på noe lengre sikt innebære at rømt oppdrettslaks vil representere en langt mindre trussel for villaksen. Dette vil sannsynligvis få positive økonomiske konsekvenser for næringen.

Utvikling av en oppdrettslaks som ikke lenger søker tilbake til ferskvann ved hjelp av genombasert presisjonsavl vil kunne bli et biologisk og økonomisk fordelaktig alternativ til å oppnå det samme ved hjelp av triploid laks,

genetisk manipulert laks, vaksinebasert sterilisering, og strengere og mer kostbare produksjonsregimer mot rømming.

Hovedfunn

- Det synes som det er klare genetiske forskjeller mellom oppdrettslaks fanget i norske lakseelver og de avlspopulasjonene disse rømte individene kommer fra.
- Oppdrettslaks fanget i elv fra fire ulike avlspopulasjoner har felles et betydelig antall SNP-loci hvor de genotypisk er mer lik villaks enn hva som tilsynelatende kan tilskrives tilfeldigheter.
- De genetiske forskjellene mellom rømt laks fanget i elv og avlspopulasjonene de kommer fra kan kobles til biologiske mekanismer som med stor sannsynlighet underligger laksens evne til å overleve i sjøfasen og vende tilbake til ferskvann etter rømming.
- Resultatene underbygger forklaringshypotesen som lå til grunn for initiering av prosjektet, nemlig at oppdrettslaksen har blitt selektert for egenskaper som indirekte har forårsaket at en stor andel av rømte oppdrettslaks har en sterkt redusert evne til å vende tilbake til ferskvann.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Funnene i prosjektet synes å underbygge hypotesen om at avlsarbeidet har bidratt til å redusere oppgang av rømt laks i ferskvann, men nytteverdien av dette er usikker. Referansegruppen påpeker at seleksjon rettet mot mulig redusert oppgang av rømt laks i ferskvann må gjøres i sisteleddet, dvs. på

foreldrene til salgrogna, i og med at ikke-additive effekter ikke er arvelige. Dette vil bli svært dyrt og svært begrensende for rognproduksjonen. Referansegruppen mener også at det vil være vanskelig å beregne avlsverdier med brukbar sikkerhet ut fra disse resultatene. Om denne kunnskapen skal videreutvikles for om mulig å implementeres i avlsarbeidet må vurderes i dialog med relevante aktører.

Formidlingsplan

Det forventes at det søkes å få publisert en vitenskapelig artikkel med resultater fra prosjektet.

Øvrige formidlingstiltak vil i stor grad avhenge av hva funnene blir og vil defineres etter at prosjektet har kommet frem til sine resultater.

901322 Bunnpåvirkning fra marine matfiskanlegg: Modellberegninger av geografisk omfang og biologiske konsekvenser/ Benchmarking of deposition models

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	01.03.2018
Prosjektleder	Linda Hagen	Slutt	01.12.2019
Ansv. organisasjon	Aqua Kompetanse AS		

Resultatmål

Å undersøke treffsikkerheten til tre modeller når det gjelder det geografiske omfanget av bunnpåvirkning fra oppdrettsvirksomhet, og påfølgende påvirkning på bunnfaunaen.

Forventet nytteverdi

Ettersom lokal topografi og vannstrøm er avgjørende for oppdrettsvirksomhetens påvirkning, og disse kan variere mye fra lokalitet til lokalitet, vil det være nødvendig å modellere hver enkelt lokalitets miljøpåvirkning. Dette vil blant annet bidra til mer hensiktsmessig plassering av undersøkelsesstasjoner.

Dagens stasjonsplassering i [C-undersøkelser](#) og ASC-undersøkelser er ikke i tilstrekkelig grad tilpasset de forskjellige fysiske forutsetningene hver enkelt oppdrettslokalitet innehar. Batymetrien og strømforholdene i hele vannsøylen er avgjørende for hvor partiklene fra et oppdrettsanlegg sedimenteres.

I dag blir stasjonsplasseringen delvis satt ut fra strømmålinger i ett dyp, samt i gitte avstander fra merdkanten. Bunnprøvene beskriver tilstanden i de undersøkte punktene, men vil ikke gi tilstrekkelig informasjon om den totale tilstanden. Ideelt sett bør enhver lokalitet ha en tilpasset modellplattform som gjør det mulig å estimere miljøpåvirkning ved dagens biomasse, men også å beregne den optimale produksjonen som ikke påvirker

bunnforholdene ved lokaliteten mer enn hva som er akseptabelt (lokalitetens bæreevne).

Hovedfunn

- Samtlige av de tre anvendte spredningsmodellene presenterer karakteristikk som gjenspeiler bunn- og strømforhold ved lokalitetene, og prosjekresultatene indikerer dermed at hver av modellene estimerer spredningsmønstre som er representative for de tre lokalitetene.
- Det observeres variabilitet i overensstemmelsen mellom økologisk tilstand estimert av modellene og økologisk tilstand i sedimentprøvene, noe som potensielt er en konsekvens av usikkerheter tilknyttet sedimentprøvene. Modellene tar utgangspunkt i uberørte bunnforhold, mens det i realiteten har vært flerårig drift på lokaliteten, som potensielt kan ha hatt påvirkning på miljøforholdene. I tillegg er det stedvis moderat eller stor usikkerhet i sedimentanalysene, hvor resultatene ved enkeltstasjoner overlapper flere enn kun én økologisk tilstandsklasse. Sammenligningene mellom sediment og modeller må derfor tolkes med forsiktighet.
- Prosjektet demonstrer at numerisk modellering av avfallsspredning fra matfiskanlegg er et nyttig støtteverktøy til å forstå spredningsomfang og avdekke potensielle områder særlig utsatt for påvirkning, noe som gjør modellene egnet til anvendelse i forbindelse med blant annet forundersøkelser, biomassejusteringer og design av miljøundersøkelser.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Det er gjennomført en sammenligning av tre numeriske modeller for spredning av organisk materiale som slippes ut fra matfiskanlegg. Modellene er noe ulikt bygget opp, og gir derfor også noe ulike resultater, men hvis man ser på området som modelleres til å være mest påvirket er det stort samsvar. Ulikhetene er tydeligst der det er mindre påvirkning, og særlig i avstand fra anlegget. Alle modellene kan derfor benyttes som verktøy til å forstå spredningsomfang og avdekke potensielle områder særlig utsatt for påvirkning, og ikke minst påvise hvor det er viktigst å ta

bunnprøver for mer grundige analyser. Ved bruk på samme lokalitet over tid synes det også mulig å velge den modellen som gir best tilpasning, og å tilpasse modellene til den enkelte lokalitet, og dermed øke treffsikkerheten. Dette gjør modellene til svært nyttige verktøy for næringen for å forutsi og redusere negative miljøeffekter grunnet utslipp av organisk materiale.

Formidlingsplan

Målet med formidlingen vil være å nå flest mulig oppdrettere, og det anses derfor som hensiktsmessig å prøve å få publisert resultater i et norsk fagtidsskrift for akvakultur, som f.eks. i kyst.no.

901320 Program rensefisk: Parasittisk infeksjon hos rognkjeks:

Nucleospora cyclopteri

FHF-ansvarlig	Eirik Ruud Sigstadstø	Start	15.05.2017
Prosjektleder	Haakon Hansen	Slutt	01.12.2019
Ansv. organisasjon	Veterinærinstituttet		

Resultatmål

- Å identifisere hvordan man sikrer en *Nucleospora cyclopteri*-smittefri populasjon i landanlegg.
- Å kartlegge forekomst av *N. cyclopteri* i stamfisk, yngel og rognkjeks i merd.
- Å finne smitteveier for parasitten.
- Å finne hvilken betydning *N. cyclopteri* har for effekten av rognkjeks som lusebeiter.

Forventet nytteverdi

Prosjektet har som formål å skaffe ny kunnskap om en parasitt/sykdom som det er liten kunnskap om i dag. Det screenes et stort antall prøver for å påvise parasitten, men samtidig er påvirkningen denne har på fisken og på hvor godt den fungerer som lusespiser ikke avklart. Resultatene fra prosjektet vil være et viktig bidrag til dette. På samme måte som kunnskap om patologiske forandringer i fisken er viktig for god sykdomsdiagnostikk, så er kunnskap om normal anatomi/histologi fra uinfiserte individer viktig for å vurdere disse patologiske forandringene. Prosjektets resultater vil i så måte bidra til en forbedret diagnostikk som kommer alle aktører i næringen til gode.

Etablering av en smittemodell for *N. cyclopteri* er viktig for å kunne studere effekter av infeksjoner, immunologi og for utvikling og test av eventuelle behandlinger og vaksiner. Prosjektet søker også å avklare om parasitten har mellomverter eller om den smitter direkte og om den kan smitte vertikalt. Det siste er ikke minst viktig for å kunne utvikle desinfeksjonsprosedyrer for rogn.

Hovedfunn

- 60 % av villfanget voksen rognkjeks var positive for *N. cyclopteri*.
- Vertikal smitte er sannsynligvis ikke en dominerende smittevei for *N. cyclopteri*, men kan ikke utelukkes.
- Resultatene tyder ikke på at skottelus, *Caligus elongatus*, er vert for *N. cyclopteri*.
- Enkelte rognkjeks kan ha store mengder parasitter i hematopoietisk vev uten tydelig patologi.
- Dagens metoder brukt i rutinediagnostikk er ikke sensitive nok til effektiv påvisning av infeksjoner med *N. cyclopteri*.
- *In situ* hybridiseringsmetodikk, og da spesielt ved bruk av fluorescerende LNA-modifiserte oligonukleotidprober, er et effektivt verktøy til bruk i diagnostikken og i studier av vevstropisme.
- Svaber- og blodprøver og gjellebiopsier er mulige å benytte som ikke-letale påvisningsmetoder for *N. cyclopteri*.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene gir en tydelig anbefaling om å foreta screening av villfanget stamfisk slik at positive individer ikke benyttes i yngelproduksjon. Bildedatabase vil være nyttig og viktig for å vurdere både naturlig variasjon og patologiske funn hos rognkjeks.

Formidlingsplan

- 2 artikler i vitenskapelige tidsskrifter
- 2–3 M. Sc.-oppgaver (UiT og UiB)
- presentasjon på Havbruk 2018- og Rensefiskkonferansene
- presentasjon på andre relevante møter

901470 Microbial colonization in recirculation aquaculture systems (RAS) / Mikrobiell kolonisering i resirkuleringsanlegg for havbruk

FHF-ansvarlig	Sven Martin Jørgensen	Start	05.01.2018
Prosjektleder	Heidrun Wergeland	Slutt	30.05.2019
Ansv. organisasjon	Universitetet i Bergen (UiB)		

Resultatmål

Objectives

Study A

To reduce risk of mortality and mortalities in RAS tanks and thus improve fish health and production volume.

Study B

To identify the optimal salinity for microbial inoculum establishment in biofilters.

Forventet nytteverdi

Expected project outcome

Outcomes of study A

Reduce risk of mortality in RAS tanks and thus improve fish health and production volume, by:

- transferable knowledge on microbial composition to RAS farms;
- generate highly relevant data as commercial microbial inoculum is used;
- help to plan RAS biofilter start-up and to promote fish Health;
- reduce risk of fish mortalities, by optimising water quality and microbial composition;
- lower insurance tax for the first fish batch.

Outcomes study B

Identify the optimal salinity for successful biofilter start-up, including reduced incubation time and increased ammonium oxidation rates.

This will:

- give in-depth information on microflora and possible changes in turnover rates caused by changing salinities;
- predict effect on addition of freshwater and, if

positive, make recommendations to fish farmers on which salinity gives the highest ammonium oxidation rates;

The test model can be applied to other RAS farms to test the actual inoculum at their sites.

Hovedfunn

- En mikrobiell suksesjon ble observert både i vannet og biofilteret i løpet av den første produksjonssyklusen, og de mikrobielle populasjonene i biofilterets biofilm er stabile over tid, selv ved varierende vannkvalitet.
- Biofilteret knyttet til kar med lav biomasse hadde høyest andel av nitrifiserende bakterier, og en større andel saktevoksende bakterier som omdanner nitritt til nitrat.
- Den nitrifiserende populasjonen i kommersielt inokulum vokser saktere og har lavest effektivitet av ammonium-oksidasjon, sammenlignet med et modnet RAS biofilter. Dette betyr at det tar lang tid før filteret er operativt med tanke på nitrifiseringsprosessen.
- Overføring av biofilterbærere fra et modnet RAS biofilter gav den tidligste og høyeste produksjonen av nitrat og nitritt i veksteksperimentene, sammenlignet med kommersielt inokulum.
- I kulturer tilsatt biofilterbærere fra et modnet RAS ble det påvist bakterier som kunne utføre hele oksidasjonsprosessen fra ammonium til nitrat, mens kulturer tilsatt kommersielt inokulum inneholdt bakterier og arker som kunne utføre oksidasjon av ammonium til nitritt.
- Gitt at mikroorganismene i biofiltermateriale er nøye kartlagt og analysert for å unngå

smitterisiko, vil overføring av biofilmbærere fra biofilteret i et modnet, velfungerende RAS til et nytt RAS være den mest effektive måten å inokulere det nye biofilteret med nitrifiserende bakterier

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har fremskaffet viktig kunnskap om hvordan optimalisere og forbedre

mikrobiologiske parametere i resirkuleringsanlegg.

Formidlingsplan

Formidling er planlagt gjennom:

- seminarer og konferanser (både nasjonale og internasjonale)
- fagblad som *Norsk Fiskeoppdrett*
- vitenskapelige artikler, vil bli koordinert med resultater fra MONITOR-prosjektet

901265 Ernæringsens betydning for skinn-, tarm- og gjellehelse hos laks

FHF-ansvarlig	Sven Martin Jørgensen	Start	01.09.2016
Prosjektleder	Gerd Marit Berge	Slutt	31.10.2019
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å studere om nivåene av n-3-fettsyrene DHA og EPA i samspill med endret nivå av sink i fôr påvirker funksjon og robusthet av skinn, tarm og gjeller hos laks ved postsmoltproduksjon.

Forventet nytteverdi

Dette prosjektet vil bidra med ny kunnskap om samspillseffekter mellom ernæring og ytre stressfaktorer/miljø. Kunnskap som fører til riktigere sammensatt fôr for produksjon av mer robust fisk, forventes å bedre overlevelse, helse og kvalitet hos fisken, og dermed reduserte tap og økt lønnsomhet for næringen.

Hovedfunn

- Det er samspill mellom omega-3 og sink, hvor økt nivå av sink i fôr endrer sammensetningen av fosfolipidklasser i cellemembranene i alle barrierevev, og redusert nivå av omega-3 i fôr gir redusert nivå av sink i helkropp. Det er nødvendig med nok omega-3 for å utnytte sink i fôr.
- Omega-3 og sink styrker skinnen på ulike måter, omega-3 styrker de indre lagene mens sink virker mer på det ytterste laget, og begge bidrar til å styrke sårhelingsvev.

- Reduksjon i omega-3 i fôr gir redusert barrierefunksjon i tarm i form av forstyrrelser i væskeopptak og osmoregulering (TER) og i aktiv ionetransport (TEP).
- Mikrobiota påvist i baktarm overlappet i stor grad med mikrobiota påvist i de ulike fôrtyperne. Tarmspesifikke mikrober ble påvist, men de ble ikke påvirket av de ulike diettene.
- Endringer i genuttrykk tyder på omfattende reorganisering av tarm- og gjellevev etter overføring til sjøvann.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har fremskaffet nye og viktige resultater om kritiske nivåer av sink og omega-3-fettsyrer for normal organfunksjon og helse, og hvordan disse samspiller for å sikre optimal barriere mot infeksjoner.

Formidlingsplan

Resultater formidles etter hvert som de foreligger i forbindelse med fagmøter og samlinger i regi av FHF. Resultater vil også bli presentert ved relevante konferanser og i relevante tidsskrifter. Sluttrapporten vil publiseres på FHFs nettsider.

901335 Kostnadsutvikling og forståelse av drivkrefter i norsk lakseoppdrett

FHF-ansvarlig	Berit Anna Hanssen	Start	01.04.2017
Prosjektleder	Audun Iversen	Slutt	31.12.2019
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

- Å overvåke kostnadsutviklingen fra år til år, herunder utviklingen i sentrale kostnadsdrivere.
- Å gå dypere inn i 1–2 problemstillinger hvert år for å øke forståelsen av sentrale kostnadsdrivere, og på denne måten utvide og forbedre et modellapparat som kan oppdateres årlig.

Forventet nytteverdi

Økt kunnskap om kostnadsdriverne for oppdrettsproduksjonen vil:

- gi oppdrettsselskapene bedre forståelse for hvor innovasjonsinnsats bør settes inn
- bidra til å synliggjøre økonomiske effekter av implementering av FoU-resultater og/eller ny teknologi
- gi næringen bedre beslutningsgrunnlag for arbeidet med å bedre utviklingsmuligheter og rammevilkår

Hovedfunn

- Kostnadene i Norge har økt mye siden 2012, men økningen har avtatt litt de senere årene.
- Kostnader knyttet til lus er fortsatt viktige, men det er førkostnadene som har stått for den største kostnadsøkningen i kroner, med økte førpriser og økt førfaktor. Også smoltkostnader og avskrivninger har økt mye de siste årene. Smoltkostnadene drives blant annet av overgang til større smolt og investeringer i RAS-anlegg. Økningene i avskrivningene henger naturlig nok sammen med økte investeringer i næringen, både i matfiskoppdrett og i verdikjeden for øvrig.
- Kostnadene i konkurrentland øker også, men

norske produsenter er fortsatt blant de mest effektive. Chile har nå kommet tilbake i posisjon som det mest effektive produsentland, mens Færøyene har fått svekket sin kostnadsposisjon.

- Drivkreftene bak denne økningen er de samme som i Norge, men med litt ulik styrke i de forskjellige land. Chile har hatt en betydelig bedring i de biologiske resultatene, noe som viser igjen i kostnadene. Færøyene har tapt noe terreng etter å ha fått større utfordringer med lus og sykdom. Skottland og Canada har de høyeste kostnadene, men mens økningen har vært moderat i Canada de siste årene, har den vært veldig stor i Skottland.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har fremskaffet viktig dokumentasjon av hva som er de viktigste driverne for kostnadsutvikling i havbruksnæringen over tid. Målsettingene med prosjektet er således oppnådd og det har vært stor etterspørsel etter resultatpresentasjoner underveis i prosjektperioden. Resultatene fra prosjektet er formidlet til næringen og andre interessenter gjennom en rekke presentasjoner, kronikker og artikler i riksdekkende medier og i bransjetidsskrifter.

Formidlingsplan

Resultater fra prosjektet vi formidles gjennom årlige fagrapporter som svarer på problemstillingene, nyhetssaker, årlige presentasjoner, populærvitenskapelig artikkel i bransjetidsskrift og faglig sluttrapport.

901518 Rent hav – plast: Marin plast fra norsk sjømatnæring – Kartlegging, kvantifisering og handling (HAVPLAST)

FHF-ansvarlig	Eirik Ruud Sigstadstø	Start	01.09.2018
Prosjektleder	Hilde Rødås Johnsen	Slutt	30.09.2019
Ansv. organisasjon	SALT Lofoten AS		

Resultatmål

- Å redusere mengden marin plast på avveie fra fiskeri- og havbrukssektoren gjennom økt kunnskap og bedre metode for kvantifisering av mengden plast.
- Å utforme en handlingsplan for å redusere marin forsøpling fra fiskeri- og havbruksnæringen. Ved å framskaffe en tydelig beskrivelse av mengder, kilder og årsaker til marin forsøpling fra næringene, kan det settes inn målrettede og etterprøvbare tiltak for å redusere disse utslippene.

Forventet nytteverdi

En handlingsplan mot marin forsøpling og etterlevelsen av denne kan gi betydelig positiv effekt for næringen på minst tre måter. For det første er skade på dyr og skjult beskatning som følge av tapte redskaper en trussel mot ressursgrunnet som fiskere og oppdrettere lever av. Det er i næringens interesse med et rikt og levende hav. En reduksjon, og på sikt en eliminering av utslipp fra næringene vil kunne ha en positiv effekt på ressursgrunnet.

For det andre innebærer tap av redskap og slitasje av utstyr et direkte økonomisk tap for den enkelte fisker og oppdretter. Marin forsøpling kan påføre skade på utstyr og redskap. Eksempler på dette er tau i propellen, merder som skades av flytende avfall og skade på redskap som treffer søppel på havbunnen. Ved å forebygge marin forsøpling og å rydde opp i søppel i det marine miljø, kan slike skader og uhellshendelser reduseres. Ved å arbeide målrettet med å

endre prosedyrer, metoder og vurderinger for å unngå tap av redskap og utstyr, vil dette medføre økonomiske besparelser for aktørene.

For det tredje er funn av mikroplast i næringskjeden ikke bare en utfordring for havmiljøet, men også potensielt helseskadelig for mennesker. Fiskeri- og oppdrettsnæringen har således et potensielt og gjennomgripende problem, både med hensyn til matvaresikkerhet og omdømme. Å utvikle effektive tiltak for å redusere utslipp av plast står derfor sentralt i en bærekraftig utvikling av sjømatnæringen, og vil kunne ha direkte innvirkning på økonomisk inntjening på kort og lang sikt.

Hovedfunn

- Basert på modellsimuleringer er estimert årlig utslipp av mikroplast fra fôrslanger i norsk lakseoppdrett i området 10–100 tonn. Snittet av simuleringene gir 30 tonn, men det er grunn til å tro at modellen underestimerer utslippene noe. Mer presise estimater krever fysiske målinger på brukte fôrslanger for å kalibrere modellen. Det er meget stor variasjon i omfanget av dette problemet fra anlegg til anlegg, og det er stort potensial for utslippsreduksjoner ved kunnskapsoverføring og standardisering av prosedyrer både for innkjøp, installasjon og drift av fôrsystemene.
- Gjennom bildeanalyser og dypdykk er det dokumentert at det er mange gjenstander som kan havne på avveie fra oppdrettsanlegg. Utslipp av tauverk ved operasjoner på merdkanten er identifisert som en stor kilde til marin forsøpling fra oppdrett. Skader på anlegg og dårlig sikring er andre viktige

årsaker til plastutslipp fra oppdrettsanlegg. En fullstendig oversikt fremgår av delrapport 1.

- Mellom en femtedel og to tredjedeler av alt marint avfall akkumulert i kystsonen i Norge stammer fra fiskeri. Andelen er høyere i Nord-Norge enn i Sør-Norge, spesielt dersom søppel registreres i vekt.
- Tilgjengelige data tilsier at samlet mengde søppel fra fiskeriaktivitet i strandsonen langs norskekysten (alle gjenstander inkludert) grovt anslått tilsvarer hundre millioner gjenstander eller mer, med en samlet vekt på titalls tusen tonn.
- Effektive handlingsplaner for å oppfylle næringens visjoner om null utslipp av plast til havet, forutsetter en omforent og langsiktig satsning på tvers av næring, forskning og myndigheter som inkluderer en rekke tiltak knyttet til så vel sirkulær økonomi og

miljødesign, som teknologiutvikling, ansvarsfordeling og regelverk.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har vært viktig for næringen for å sette fokus på plastbruken. Det har vært nyttig å få en analyse av hvilke kilder til plastutslipp man har i næringen for så å finne tiltak for å redusere bruk og utslipp av plast.

Formidlingsplan

Prosjektet skal formidles gjennom foredrag, undervisning rettet mot blå linje på videregående skole og sikkerhetskurs for fiskere. Det vil produseres to videoer som kan brukes i undervisning, på foredrag og på nett.